

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

PLN merupakan sebuah perusahaan yang sangat penting bagi seluruh masyarakat karena perusahaan tersebut mengalirkan aliran listrik yang berguna untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Aliran listrik tersebut dialirkan ke rumah-rumah masyarakat setempat melalui gardu umum yang berpusat pada gardu induk. Setiap harinya terdapat aktivitas yang dilakukan oleh teknisi PLN, seperti menambah kabel, memperbaiki kerusakan, *maintenance*, dan lain-lain sesuai dengan kebutuhan. Ada beberapa bagian teknisi yang ditugaskan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut, salah satunya adalah pekerjaan *me-maintenance* gardu. Hal yang termasuk ke dalam pekerjaan *maintenance* adalah membersihkan, mengecek, dan mengganti bagian yang sudah tidak layak dipakai. Pada setiap daerah terdapat satu gardu induk. Dalam melakukan *maintenance*, terdapat karyawan yang akan dibagi menjadi beberapa tim, dimana satu tim adalah satu teknisi dan satu *support*. Teknisi tersebut diharuskan untuk

menemukan rute terpendek supaya mempersingkat waktu perjalanan. Jika tidak, maka akan terjadi *overtime* dalam waktu kerja. Masalah penugasan yang diberikan kepada teknisi tersebut merupakan salah satu kasus *Traveling Salesman Problem* (TSP) karena teknisi tersebut harus menemukan rute terpendek dari gardu tersebut. TSP memiliki tujuan untuk menemukan rute dengan total jarak minimum. Permasalahan *Traveling Salesman Problem* (TSP) merupakan permasalahan dimana seorang teknisi harus mengunjungi semua gardu dengan setiap gardu hanya boleh satu kali dikunjungi, dan teknisi tersebut harus mulai dan kembali ke gardu keberangkatan.

Permasalahan *Traveling Salesman Problem* (TSP) terbagi menjadi 2 bentuk, yaitu bentuk *Symmetric TSP* dan *Asymmetric TSP*. Bentuk simetris (STSP), hanya memiliki satu jalan antara dua kota. Sedangkan pada bentuk asimetris (ATSP) memungkinkan terdapat dua jalan atau jarak antara dua kota. Kasus *Traveling Salesman Problem* (TSP) dapat dimodelkan ke dalam bentuk graf, dimana terdapat satu titik yang menandakan bahwa seorang teknisi PLN mulai berangkat. Graf adalah suatu gambar yang terdiri dari titik dan garis. Titik tersebut dapat disebut dengan simpul, dan garis merupakan hubungan satu simpul dengan simpul yang lainnya.

Salah satu model untuk mempresentasikan suatu permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan Program Linier (*Linear Programming*). Program Linier adalah metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya. Program linier berkaitan dengan penjelasan suatu kasus dalam dunia nyata sebagai suatu model matematik yang terdiri dari sebuah fungsi tujuan linier dengan beberapa kendala linier (Taha, 2005). Sedangkan optimasi adalah suatu cara yang dilakukan untuk memberikan hasil yang terbaik yang diinginkan (Anthony, 2014).

Ada berbagai macam cara untuk menyelesaikan permasalahan *Traveling Salesman Problem* (TSP). Salah satunya adalah algoritma *brute force*. Algoritma *brute force* merupakan pendekatan langsung (*straightforward*) yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dengan data yang sedikit dan menyebutkan semua kandidat yang layak atau yang diambil. Algoritma *brute force* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan dari algoritma *brute force* yaitu, algoritma *brute force* dapat digunakan untuk memecahkan hampir sebagian besar masalah, algoritma *brute force* sederhana dan mudah dimengerti, algoritma *brute force* menghasilkan algoritma yang layak untuk

beberapa masalah penting seperti pencarian, pengurutan, pencocokkan string, atau perkalian matriks, dan yang terakhir algoritma *brute force* menghasilkan algoritma baku untuk tugas - tugas komputasi penjumlahan perkalian  $n$  buah bilangan, menentukan elemen minimum atau maksimum di dalam tabel *list*/diagram. Kemudian, kelemahan dari algoritma *brute force* adalah metode *brute force* jarang menghasilkan algoritma yang mangkus, beberapa algoritma *brute force* lambat sehingga tidak dapat diterima, dan tidak sekonstruktif/sekreatif teknik pemecahan masalah lainnya. Algoritma *brute force* dengan data sedikit memiliki waktu komputasi yang sangat baik tetapi untuk data besar memiliki waktu yang sangat banyak, karena kompleksitas waktunya yang bersifat eksponensial (Rois, dkk. 2019).

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh Oktari (2018), dapat disimpulkan bahwa *brute force* merupakan algoritma yang memberikan hasil rute terpendek, akan tetapi membutuhkan waktu pengerjaan yang sedikit lambat karena harus menghitung semua kemungkinan yang didapat. Penelitian lain dilakukan oleh Rois (2019), dapat disimpulkan bahwa algoritma *dynamic programming* dan *brute force* menghasilkan keuntungan yang optimum tetapi pada algoritma *dynamic programming* memiliki waktu komputasi yang lebih besar daripada algoritma *brute force* dan

*greedy*, sedangkan pada algoritma *brute force* waktu komputasi lebih kecil dibandingkan dengan algoritma yang lain dengan menggunakan data yang sedikit. Penelitian lain dilakukan oleh Lukman (2016), dapat disimpulkan bahwa algoritma *greedy* tidak selalu mendapatkan hasil yang optimal tetapi *greedy* menjanjikan pasti menemukan solusi.

Prinsip pencarian solusi untuk permasalahan *Traveling Salesman Problem* (TSP) menggunakan algoritma *brute force* adalah mengenumerasikan (*list*) semua sirkuit Hamilton dari graf lengkap dengan  $n$  buah simpul, hitung (evaluasi) bobot setiap sirkuit Hamilton yang ditemukan pada langkah pertama, pilih sirkuit Hamilton yang mempunyai bobot terkecil (Wilson. 2015).

Pada skripsi ini, penulis tertarik untuk menganalisis algoritma *brute force* dalam permasalahan *Traveling Salesman Problem* (TSP).

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dikaji adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisa penyelesaian *Traveling Salesman Problem* (TSP) dengan menggunakan algoritma *brute force*?
2. Bagaimana hasil optimasi yang diperoleh pada kasus *Trave-*



*ling Salesman Problem* (TSP) dengan menggunakan algoritma *brute force*?

### 1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penulisan ini adalah:

1. Pada skripsi ini hanya membahas masalah *Traveling Salesman Problem* pada bidang jasa yaitu *maintenance* kelistrikan dengan bentuk *Symmetric* TSP.
2. Data penelitian yang diambil hanya data *maintenance* gardu Induk wilayah Jakarta Timur.
3. Data penelitian yang diambil adalah gardu Induk Pondok Kelapa, Cakung, Penggilingan, Bambu Apus, Jatinegara, Cawang, Cempaka Putih, Pulogadung, Gandaria, dan Pulomas.
4. Pemilihan dan perhitungan rute terpendek menggunakan program *Solver* pada Microsoft Excel.

### 1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi ini adalah :

1. Mengetahui analisis penyelesaian *Traveling Salesman Problem* (TSP) dengan menggunakan algoritma *brute force*.
2. Mengetahui hasil optimasi yang diperoleh pada kasus *Traveling Salesman Problem* (TSP) dengan menggunakan algoritma *brute force*.

### 1.5 Manfaat Penulisan

1. Manfaat bagi pembaca adalah untuk memberikan gambaran mengenai algoritma *brute force* dalam menyelesaikan permasalahan *Traveling Salesman Problem* (TSP).
2. Manfaat bagi perpustakaan program studi matematika adalah untuk memberikan tambahan referensi mengenai algoritma *brute force* dalam *Traveling Salesman Problem* (TSP).

### 1.6 Metode Penelitian

Dalam skripsi ini, penulis menggunakan metode pustaka berupa kajian pustaka yang berdasarkan dari buku, internet, dan jurnal yang mendukung dan relevan dengan judul skripsi mengenai pemilihan rute terpendek dengan menggunakan algoritma *brute force*.